共立 パックテスト® による

おいしい水検査セット

取扱説明書（解説付）

型式：AZ-DK

株式会社 共立理化学研究所
KYORITSU CHEMICAL-CHECK Lab.,Corp.

おいしい水検査セットをお求めいただきましてありがとうございます。

使い方は大変簡単ですが、パックテストの中には少量の化学薬品が含まれていますので、必ずこの取扱説明書をよく読んでからご使用ください。

内容品

■パックテスト（ラミネート包装入り）

- 残留塩素(遊離) CIO･DP　5本
- 全硬度(総硬度) TH　5本

⬆

（種類はラミネート包材に、この記号が印字されています。）

■取扱説明書　1冊

目次

はじめに ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
使用上の注意・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
使用前後の注意 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
パックテストの使い方 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
解説・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7
残留塩素の説明 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8
標準色：残留塩素（遊離）・・・・・・・・・・・・・・ 10
残留塩素の豆知識 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 12
全硬度の説明・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 13
全硬度の豆知識・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 15
標準色：全硬度・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 16
参考文献･ウェブサイトのご案内・・・・・・・・・・ 18

はじめに

おいしい水検査セットでは残留塩素と硬度の2項目が測れます。
「水のおいしさ」には、この2項目以外にも様々な要因が関係します。しかし、残留塩素と硬度は「おいしい水」の基本的な要素になっています。
この取扱説明書をよく読んで、おいしい水検査セットを上手にご活用ください。

注意 濃度を表示する単位はともにmg/L（＝ミリグラムパーリットル）で、ppm（＝ピーピーエム＝100万分の1）と同じです。

パックテスト® は、（株）共立理化学研究所の登録商標です。

パックテスト® 使用上の注意

- 手の汚れが測定値に影響することがあります。測定の前後はかならず手を洗い、ポリチューブはきれいな手で取り扱ってください。

- 1回で水をポリチューブの半分まで吸い込めなかった時には、穴を上にして空気を追い出し、もう1度やりなおしてください。

- 比色はできるだけ日中の日陰で行なってください。直射日光や一部の蛍光灯、水銀灯では比色が困難になることがあります。

- 調べる水の温度は15～30℃で測定してください。水温が低いと、発色に時間がかかります。

- 強く振ったり、にぎったりするとポリチューブ内の水がもれることがあります。
  ラインを元にもどせば、水もれはしません。

パックテスト®を、児童・生徒が使用する場合には、かならず先生あるいは保護者の指導のもとでご使用ください。

パックテスト® 使用前後の注意

- 使用済みのパックテストは必ず持ち帰り、「燃えるゴミ」として処分してください。なお、分別収集などで燃えるゴミとして出せない時には、「燃えないゴミ」で処分してください。（パックテストのポリチューブはポリエチレンでできています。）

- 幼児の手のとどかない、乾冷暗所に保管してください。

取扱い注意

使用前、使用後共に、ポリチューブの内容物は、外に出さないようにしてください。

内容物が **目に入ってしまったら**
→すぐに多量の水で洗い流してください。

内容物が **手や皮膚にふれたら**
→すぐに水で洗い流してください。

内容物が **口に入ってしまったら**
→すぐに水で口の中を洗い流してください。

内容物を飲み込んでしまったり、上記の処置後に異常があった場合には、すぐに医師の診断を受けてください。

パックテスト® の使い方

測り方

操作は右ページの図のように簡単ですが、ちょっとしたコツがあります。
図の③でスポイトのように水を吸い込みますが、この時に穴を水の中に入れ、指の力を抜いてゆっくり1、2、3と数えるようにするとうまくいきます。
そして、測定項目ごとの反応時間が経過したら、それぞれの標準色とポリチューブ内の水の色を比べます。標準色（p.10、p.16）の同じ色、または似た色の数値がその水の測定値になります。
それぞれ反応時間が違いますので、ご注意ください。
また、水は測定項目ごとに別の容器に入れてください。同じ水・同じ容器を使用すると、次の測定結果に影響を与えます。

測定項目と反応時間

残留塩素（遊離）　10秒
全硬度（総硬度）　30秒

※残留塩素測定で1分以上経過して、なお発色が強くなる場合は、結合残留塩素の一部が少しずつ反応するためです。さらに時間経過により、空気中の酸素によっても発色は強くなります。

比色と測定値の読み方

反応時間後にポリチューブ内の水の色を標準色と比べ、一番近い色の値がその水の測定値になります。
標準色の色と色の間は、だいたいの中間の値を読んでください。

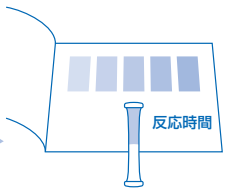
測り方の手順

※ まず、きれいな小さい容器に調べる水を入れてください。

①ラミネート包装から取り出し、チューブ先端のラインを引き抜きます。

②穴を上にして、指でチューブの下半分を強くつまみ、中の空気を追い出します。

③そのまま②の状態で、穴を検水の中に入れ、つまんだ指をゆるめ、半分くらい水を吸い込むまで待ちます。



④かるく5～6回振りまぜて、反応時間後に図のように標準色の上にのせて比色します。

解説

おいしい水検査セットでは
●残留塩素（遊離）
●全硬度（総硬度） の2項目が測れます。

おいしい水の条件はこの2つの要素だけではありません。
他にもたくさんの要素（例えば、おいしくする要素として炭酸ガスや酸素、反対にまずくする要素として金属や塩分の混入など）がありますし、化学的な要素の他にも、その水の温度、その時の気温や湿度、それに飲む人の体の調子によっても感じる水のおいしさは変わります。
また、気になる臭いがないことや見た目にきれいで混入物がないことも大事な要素のひとつです。
混入物の存在は直接味に影響を及ぼすことが多いはずですが、細菌類など目に見えないものもあり、「安心して飲める」ことも「おいしい水」の条件の一つと言えそうです。

残留塩素の説明

残留塩素（遊離）

DPD比色法
主試薬：N,N-ジエチル-*p*-フェニレンジアミン硫酸塩
測定範囲：0.1～5mg/L

結果の予想と解釈

日本国内の水道水は蛇口から出てくる時に0.1mg/L以上塩素が残留していなければならない、と定められています。ミネラルウォーターには本来、残留塩素はないはずですが、どうでしょうか?

残留塩素とは……

水道水中に残っている消毒用の塩素のことを言います。
したがって、自然の水には存在しないはずです。

日本のほとんどの浄水場では、

①前塩素処理
塩素を添加してアンモニアや鉄などを除去する。

②沈でん
薬品を添加して大きな汚れを沈める。

③ろ過
②で取りきれない水中の小さな汚れをこす。

④後塩素処理
塩素を添加して細菌が繁殖しないようにする。

この4段階の処理をして、地下水や河川水から水道水をつくっています。

浄水場では①、④の段階で塩素が加えられます。この加えられた塩素のうち、水道水中に残っている塩素が残留塩素です。

残留塩素の説明

日本の水道水では、各家庭の水道の蛇口でも必ず0.1mg/L以上残っているように浄水場で塩素を加えていますので、普通は0.5mg/L、多いところでは1.0mg/L以上もあります。こうなると、特有のカルキ臭（塩素臭）があり、水がまずくなってしまいます。

水道水をおいしく飲むために、

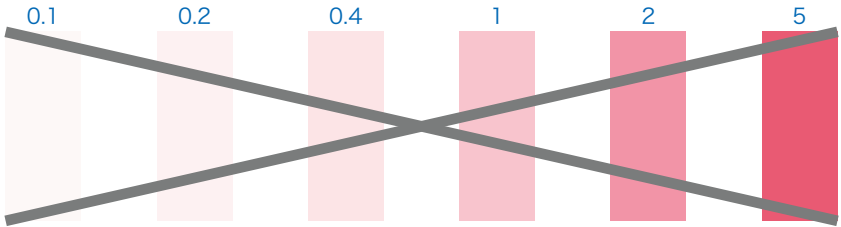
- 一度沸騰させる
- 汲み置きをする
- 凍らせる
- ミキサーで攪拌する

などの工夫が多くの人から提案されています。どれがもっとも有効か試してみてください。また、さらに新しい方法を考えてみてください。

一方、蛇口から出たばかりの水道水の測定値が0mg/Lであれば、注意が必要です。つまり、加えられた塩素のすべてが途中で抜けたり、消費されたりしているのです。途中の経路に問題がある可能性があります。

なお、海外では水道水の消毒に塩素を使用しない国もあります。

標準色〈残留塩素(遊離)〉



この標準色はサンプルです。
製品に付属の標準色をご使用ください。

残留塩素の豆知識

残留塩素とは塩素処理の結果、水中に残留した有効塩素（殺菌剤として効き目のある塩素）のことで、遊離型残留塩素と結合型残留塩素に区別されます。このパックテスト残留塩素（遊離）では遊離型残留塩素を測定しています。塩辛い成分である塩分（これは塩化物イオンCl^-と表示されます。）とは違います。

塩素は、細菌類、特に消化器系病原菌に対して微量でも迅速な殺菌効果を示しますので、日本では水道水の消毒に塩素を使用するように決められています。
その他、鉄、マンガン、臭気、藻類などの除去にも使用されています。
ただし、多すぎると塩素臭が強くなり、金属などを腐食させ、ときにはトリハロメタンを生成してしまうこともあります。そのため、現在、一部の浄水場では高度処理としてオゾンによる殺菌なども実施されています。

全硬度の説明

全硬度（総硬度）

PC比色法
主試薬：フタレインコンプレクソン
測定範囲：0～200 mg/L

結果の予想と解釈

日本国内の水は水道水もミネラルウォーターも20～100mg/Lぐらいが普通ですが、どうでしょうか?

全硬度（Total Hardness）とは……

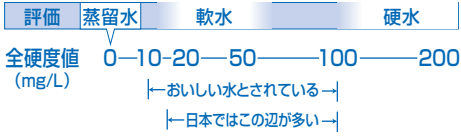
硬度は、水中のカルシウムイオンとマグネシウムイオンの量を、これに対応する炭酸カルシウム（$CaCO_3$）の量に換算したもので、水1リットル中に含まれているmg重量で表わされます。カルシウム硬度とマグネシウム硬度の合計量を全硬度（あるいは総硬度）と言います。

全硬度（総硬度）＝
カルシウム硬度 ＋ マグネシウム硬度

「この水は硬い水だ」とか「軟らかい水だ」と聞いたことはありませんか?例えば、水を手で触れてもわかりませんが、温泉などで経験する石けんの泡立ちの悪さは温泉水の硬度が高いことにあります。これは洗濯の時だけに関係するのではなく、飲んだ時の味にも大きな影響を与えます。

硬度と水の硬さの関係は、はっきり決まっているものではありませんが、およそ次ページの表のようになります。

全硬度の説明



川の水や井戸水、水道水にも必ずカルシウムとマグネシウムが溶けています。その量は国や地域ごと、つまり地質によって大きく違うことがあり、日本国内では通常20～100mg/Lぐらいです。
一方、海外では硬度が300mg/L以上の場所もたくさんあります。

硬度と味の関係はどうなっているかというと、硬度が低すぎる水は淡白でこくがなく、なんとなくおいしくない感じがします。反対に硬度が高い水は、まろやかさがなく、しつこい感じがします。

私たち日本人は一般的に50mg/Lぐらいがおいしいと感じますが、これは個人の味覚の差もありますので、いろいろな水、例えば、スーパーやデパートなどで売られている国内外の水を飲み比べてみるのもおもしろいでしょう。

注意 パックテスト全硬度は、カルシウム硬度とマグネシウム硬度の比率が2:1から3:1の水質の測定に適するように設定してあります。
日本国内のほとんどの水は（一部の特殊な水源を除いて）この比率の間にありますが、この比率が大幅に異なる場合、測定値に誤差が生じることがあります。

全硬度の豆知識

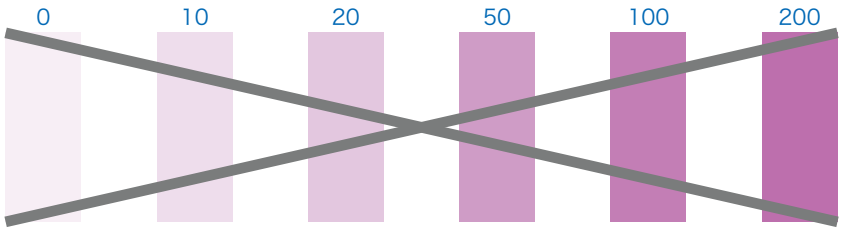
水をおいしくする成分としては、まずミネラルがあげられますが、硬度の成分であるカルシウム、マグネシウムの他にナトリウムやカリウムなどもミネラルに含まれるため、その合計量は簡単には測定できません。

一般に硬度は構成するイオンによってカルシウム硬度とマグネシウム硬度に区別され、その合計量を全硬度としています。また、煮沸することにより、なくなってしまう硬度を一時硬度、煮沸しても変わらない硬度を永久硬度と区別する場合もあります。

単位の表示方法もいろいろで、日本ではJIS（日本工業規格）によってアメリカ硬度と同じ$mgCaCO_3/L$に定められていますが、この他にもドイツ硬度、フランス硬度、イギリス硬度があります。

適度な硬度は水をおいしくしますが、私たち日本人が硬度の高い水を飲むと、お腹をこわすこともあります。
その原因は、硬度の成分が軟水に慣れた日本人の腸を過度に刺激する他に、成分の一つであるマグネシウムが、しばしば硫酸マグネシウムという形で存在することにあります。
この物質は硫苦（にがり）ともいい、下剤の成分の一つです。したがって、お腹をこわすのは当然ということになります。
硬度の高い水が多い海外、とくにヨーロッパで水を飲む時には注意が必要です。

標準色〈全硬度〉



この標準色はサンプルです。
製品に付属の標準色をご使用ください。

参考文献

「上水試験方法」2001年版：（社）日本水道協会
「おいしい水の探求」：小島貞男著 NHKブックス
「水道水をおいしく飲む」：小島貞男著 講談社
「水質試験法」：（社）日本工業用水協会編
「だれでもできるパックテストで環境しらべ」：岡内完治著 合同出版

ウェブサイトのご案内

用語解説や自由研究のヒントなどを水調べに関するいろいろな情報を提供しています。
http://kyoritsu-lab.co.jp

株式会社 共立理化学研究所
KYORITSU CHEMICAL-CHECK Lab.,Corp.

〒145-0071 東京都大田区田園調布5-37-11
TEL:03-3721-9207 FAX:03-3721-0666
http://kyoritsu-lab.co.jp kyoritsu@kyoritsu-lab.co.jp

4070－1.5×5